

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日:

2004年3月18日(18.03.2004)

PCT

(10) 国际公布号:

WO 2004/022932 A1

(51) 国际分类号<sup>7</sup>: F01N 1/08, F04C 29/06, F04B 39/00, 53/00

(21) 国际申请号: PCT/CN2003/000689

(22) 国际申请日: 2003年8月19日(19.08.2003)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权: 02128462.8 2002年9月8日(08.09.2002) CN

(71)(72) 发明人/申请人: 章国标(ZHANG, Guobiao)  
[CN/CN]; 中国浙江省绍兴市城东长诏路8#-8#车库,  
Zhejiang 312000 (CN).

(74) 代理人: 上海专利商标事务所(SHANGHAI PATENT  
& TRADEMARK LAW OFFICE); 中国上海市桂平  
路435号, Shanghai 200233 (CN).

(81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CO, CR, CU, CZ, DE,

DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,  
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,  
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW

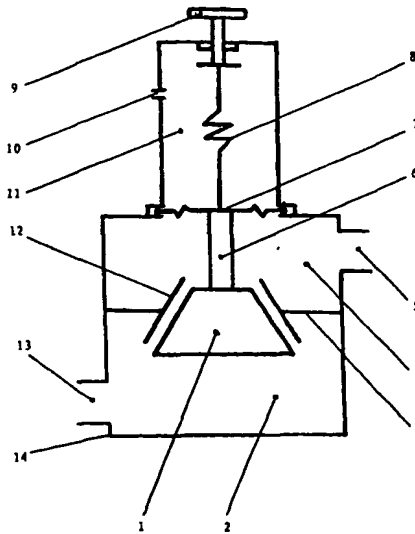
(84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW,  
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:  
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期  
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: MUFFLER

(54) 发明名称: 消声器



BEST AVAILABLE COPY

(57) Abstract: A muffler is disclosed. In the muffler a throttling device which is controlled by the energy of the airflow to be muffled is provided in a pipeline of the airflow which needs to be muffled. The muffler is adjusted by itself according to random variety of the pulsing airflow, and can eliminate or reduce effectively the pulsation of the airflow and the related noise in the range of the low frequency and the middle frequency. The muffling effect of the muffler has no correlation with the volume of the muffler, and therefore the volume of the muffler can be reduced.

[见续页]



---

**(57) 摘要**

本发明揭示了一种消声器。该种消声器在需消声气流的管路上设置由被消声气流自身能量控制的节流装置。根据脉冲气流的随机变化消声器进行自我调整，能够在低频、中频范围内消除或有效降低气流脉动及相关的噪声。该消声器的消声效果与消声器的体积相关性不大，能够缩小消声器的体积。

## 消声器

### 技术领域

本发明涉及一种消声器，尤其涉及一种能消除或有效降低气流脉动及相关的噪声的消声器。

### 背景技术

众所周知，消声器主要利用吸声、扩张、共振等空气动力衰减原理来降低噪声。目前，对消声器的结构和原理的研究、开发已达到了很高的水平。据专利检索与消声器有关的专利中，仅中国专利就有 600 余项。这些专利消声器可谓千变万化，但有一点他们是相同的，那就是消声器的结构是固定的。即使有调节装置也仅限于手工调节，没有能自动随脉冲气流变化进行自我调节的装置。固定结构的消声器其消声特性是固定的，而脉冲气流的变化却是随机的，固定结构的消声器在消除随机变化的脉冲气流噪声时，始终处在被动状态，其消声效果就不可能是完美的。目前还未找到一种能针对脉动气流的随机变化自动进行自我调节的消声器。

在日常生活中，消声器常用于降低往复式发动机和气体压缩机排气的噪声。这些噪声主要来源于排气中的气流脉动。一般而言，要减少和消除排出气体的低频、中频范围内的脉动要比高频范围内更困难。而目前尚未提出一种重量轻、尺寸小且能有效地减少中低频范围内气流脉动的消声器。

### 发明内容

针对现有技术中所存在的问题，本发明的目的是设计一种既能随脉冲气流的随机变化自动进行自我调节、又能在低、中频范围内消除或有效降低气流脉动及相关噪声的消声器。

为实现此目的，本发明提供了一种消声器，该消音器在气流管路上设置由被消声气流自身能量控制的节流装置。

在具备上述结构特征的情况下，与现有技术相比，本发明具有以下显著的优点和积极的效果：

1. 能根据脉冲气流的随机变化消声器自动进行自我调节。
2. 能消除或有效降低较难消除的低、中频范围内气流脉动及相关的噪声。
3. 消声效果与消声器的体积相关性不大，能缩小消声器的体积。

### 附图说明

下面将结合附图和实施例对本发明进一步描述。

图 1 是本发明消声器的结构原理示意图。

### 具体实施方式

如图 1 所示，本发明消声器的壳体 14 内部被隔板 3 分隔成进气腔 2 和出气腔 4。启闭件 1 与隔板 3 上的固定件 12 构成了一个节流装置。如图所示，当启闭件 1 向上移动时，过流面积将变小，反之则变大。被消声气流从进气口 13 进入进气腔 2，经节流装置节流后进入出气腔 4，并从出气口 5 出气。在本实施例中，能量敏感元件 7 为一种薄膜，它主要用于对被消声气流的势能敏感。该能量敏感元件 7 还可以选用活塞、波纹管等。该能量敏感元件 7 一边是出气腔 4，另一边则是弹簧腔 11。该弹簧腔 11 通过平衡孔 10 与大气相通。能量敏感元件 7 在出气腔 4 内通过连接杆 6 与节流装置的启闭件 1 连接固定，在弹簧腔 11 内与弹簧 8 的一端相连接。该弹簧 8 的另一端则与固定在壳体 14 上的手工调节装置 9 相连接。该装置通过调节弹簧 8 预压缩量的方式来调节弹簧 8 作用在能量敏感元件 7 上的弹簧力。若以  $P$  代表出气腔 4 内气体压力， $S$  代表膜片（能量敏感元件 7）有效面积， $F$  代表弹簧力， $G$  代表重力，由于膜片变形力、节流处流体力相对较小忽略不计，分析能量敏感元件 7 在平衡位置处受力，出气腔 4 内气体作用力与弹簧力、重力相平衡： $P \cdot S = F + G$ ， $P = (F + G) / S$ ，出气腔 4 内气体压力取决于弹簧力的大小，所以通过手工调节装置 9 调节弹簧力即可调节出气腔 4 平衡点压力。工作中启闭件 1 的位移量很小，弹簧力变化就很小，出气腔 4 内气体压力变化也就很小。消声器不工作时能量敏感元件 7 在弹簧力、重力的作用下处在最下位置，此时节流装置过流面积最大。脉冲气流进入消声器后，出气腔 4 内气体能量增加，压力也就上升，当气体作用力大于弹簧力时，则能量敏感元件 7 带动启闭件 1

向上位移，节流装置开始起作用，实现了被消声气体自身能量对节流装置的控制。在平衡位置，若被消声气流能量继续增加，压力继续上升，则能量敏感元件 7 将带动启闭件 1 向上位移，减少过流面积，使压力下降，出气腔 4 压力将有下降到平衡点压力的趋势，反之若能量减少，压力下降，启闭件 1 下移，过流面积增大，使出气腔 4 压力有回升到平衡点压力的趋势。可以确定出气腔内压力的波动将很小。由于出气管路固定，因此可以确定出气气流基本连续稳定无脉冲。从脉冲气流的角度来分析，大于平衡点压力的脉冲波形将被截掉，被截掉脉冲的能量将储存在进气腔 2 及其以前的管道内，使低于平衡点压力的脉冲能量得以提高，再配合增加过流面积的措施，使气流的能量更均匀，相当于脉冲气流的波形被整流成一条近似直线。出气腔 4 平衡点压力可根据脉冲气流的平均压力值及对已消声气流的连续性稳定性要求、气阻等因素综合考虑设定。从其工作原理可以看出消声器的体积对消声效果的影响不大。消声器内启闭件 1、膜片（能量敏感元件 7）、弹簧 8 可理解为一个质量弹簧振动系统，有其固有频率，气流脉动对其来说是一种激励力，当气流脉动在低频中频范围内启闭件、膜片、弹簧构成的振动系统能够充分响应起到调节的作用，高频脉动时系统响应将较小，调节作用也就较小，消声器对低频更有效。本装置可串联使用，进一步提高气流稳定性降低噪声；并联使用增加过流能力，也可以与普通消声器配合使用。

## 权 利 要 求

1. 一种消声器，其特征在于：在气流管路上设置由被消声气流自身能量控制的节流装置。

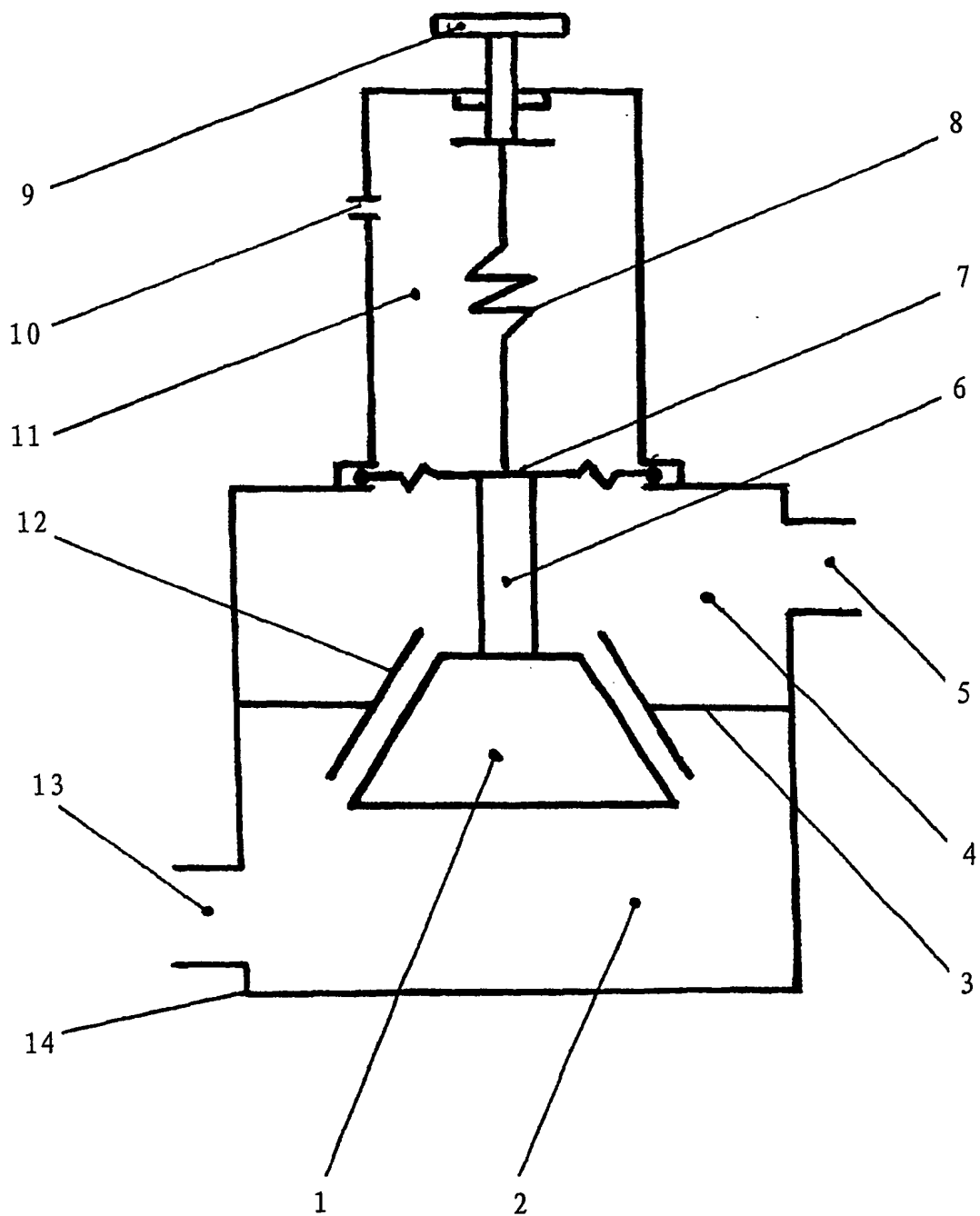


图 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN03/00689

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC<sup>7</sup> F01N1/08 F04C29/06 F04B39/00 F04B53/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>7</sup> F01N1/08 F01N1/00 F01N5/00 F01N5/02 F01N5/04 F04B39/00 F04B53/00 F04C29/06 F04C29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CHINESE INVENTION 1985-2003, CHINESE UTILITY MODEL 1985-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DATABASES: WPI PAJ EPODOC

KEYWORDS: silencer muffler throttl+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP5086834A (TOYOTA MOTOR CORP) 06.Apr.1993 (06.04.93)	1
X	JP58217714A (TOYODA JIDO SHOKKI SEISAKUSHO KK) 17.Dec.1983 (17.12.83)	1
X	JP11013451A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD) 19.Jan.1999 (19.01.99)	1
X	JP8042321A (KUBOTA CORP) 13.Feb.1996 (13.02.96)	1
X	US3884664A (ROVAC CORP) 20.May.1975 (20.05.75)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23.Oct.2003 (23.10.03)

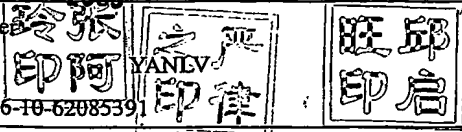
Date of mailing of the international search report

13 NOV-2003 13.11.03

Name and mailing address of the ISA/CN  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,  
100088 Beijing, China  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

Telephone No. 86-10-62085391





International application No.  
PCT/CN03/00689

Form PCT/ISA /210 (patent family annex) (July 1998)

# 国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN03/00689

## A. 主题的分类

IPC<sup>7</sup> F01N1/08 F04C29/06 F04B39/00 F04B53/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC<sup>7</sup> F01N1/08 F01N1/00 F01N5/00 F01N5/02 F01N5/04 F04B39/00 F04B53/00 F04C29/06 F04C29/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国发明专利 1985-2003 中国实用新型专利 1985-2003

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

数据库: WPI PAJ EPODOC 关键词: silencer muffler throttl+

## C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
X	JP5086834A (TOYOTA MOTOR CORP) 06.04 月.1993 (06.04.93)	1
X	JP58217714A (TOYODA JIDO SHOKKI SEISAKUSHO KK) 17.12 月.1983 (17.12.83)	1
X	JP11013451A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD) 19.1 月.1999 (19.01.99)	1
X	JP8042321A (KUBOTA CORP) 13.2 月.1996 (13.02.96)	1
X	US3884664A (ROVAC CORP) 20.5 月.1975 (20.05.75)	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性

“&” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期  
23.10 月.2003 (23.10.03)

国际检索报告邮寄日期  
**13.11月2003 (13.11.03)**

国际检索单位名称和邮寄地址  
ISA/CN  
中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)  
传真号: 86-10-62019451

受权官员



电话号码: 86-10-62085391

国际检索报告  
关于同族专利成员的情报

国际申请号  
PCT/CN03/00689

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
JP5086834A	06.04 月.1993 (06.04.93)	没有	
JP58217714A	17.12 月.1983 (17.12.83)	没有	
JP11013451A	19.01 月.1999 (19.01.99)	没有	
JP8042321A	13.02 月.1996 (13.02.96)	没有	
US3884664A	20.05 月.1975 (20.05.75)	没有	